

Prof. Dott. A. M. DOGLIOTTI

*Istituto e Clinica di Patologia Chirurgica
della R. Università di Torino*

Direttore: Prof. O. UFFREDUZZI

**Un promettente metodo
di anestesia tronculare in studio:
la rachianestesia peridurale segmentaria**

Estratto dal " Bollettino e memorie della Società Piemontese di Chirurgia „
Volume I - Fascicolo 7

Ch 30

== TIPO-LITOGRAFIA

Q. AMOSSO - BIELLA

== 1931 ==

Prof. Dott. A. M. DOGLIOTTI

*Istituto e Clinica di Patologia Chirurgica
della R. Università di Torino*

diretto dal Prof. O. UFFREDUZZI

**Un promettente metodo
di anestesia tronculare in studio:
la rachianestesia peridurale segmentaria**

Estratto dal " Bollettino e memorie della Società Piemontese di Chirurgia „
Volume I - Fascicolo 7

== TIPO-LITOGRAFIA

G. AMOSSO - BIELLA

== 1931 ==

Istituto di Clinica di Patologia Chirurgica
della R. Università di Torino

Direttore: Prof. O. UFFREDUZZI

**Un promettente metodo
di anestesia tronculare in studio:
la rachianestesia peridurale segmentaria**

Prof. Dott. A. M. DOGLIOTTI, *assistente e docente.*

Il metodo che desidero illustrare si propone il compito di conseguire da un lato i vantaggi, così noti e preziosi, della classica rachianestesia sottoaracnoidea alla *Corning-Bier* e di ovviare d'altro lato agli inconvenienti altrettanto noti ed importanti che noi sappiamo accompagnarci e seguire alla rachianestesia. Anche le più moderne innovazioni nella tecnica della anestesia lombare, tra cui ricordo l'anestesia controllabile in altezza alla *Pitkin* e l'anestesia lateralizzata che io stesso ho recentemente descritta, non ovviano se non a qualcuno di questi inconvenienti, mentre d'altra parte pare che ne accennino qualche altro.

Le complicazioni della rachianestesia che maggiormente preoccupano, si possono sintetizzare in breve nel seguente schema:

1) **Complicazioni durante l'anestesia:** *Caduta della pressione arteriosa* per la vasoparalisi periferica e, forse in misura anche superiore, per la paralisi dei centri vasomotori, *fenomeni bulbari* con disturbi a carico del *respiro* e del *cuore*, *vomiti* insistenti durante l'intervento.

2) **Complicazioni tardive:** *Cefalea e rachialgia* che sono strettamente legate sia alla puntura del sacco durale (ipo - o ipertensione secondaria del liquor) sia alla introduzione in

esso di sostanze eterogenee rappresentate da tutti i componenti la soluzione anestetica (fenomeni di irritazione meningeo - meningismo secondario) - *disturbi sfinterici, nausea e vomito tardivo*, rari casi di *paresi* dell'abducente e di altri nervi; *disturbi sensitivi* vari più o meno persistenti: parestesie, dolori, disturbi trofici - eccezionalmente *disturbi cerebrali e psichici, sepsi meningea*.

Tutti questi fenomeni sono evidentemente dovuti all'azione immediata o secondaria della iniezione fatta in un territorio particolarmente sensibile ad ogni perturbazione esogena, meccanica, tossica, circolatoria, quale è lo spazio sottoaracnoideo con le formazioni in esso contenute.

Per evitarli bisogna evitare l'introduzione sottoaracnoidea dell'anestetico nonchè la stessa puntura, pura e semplice, del sacco durale: di qui il favore giustamente goduto da tutta la serie delle anestesie locali, regionali, troncolari, di qui anche l'abbandono della rachianestesia da parte di qualche chirurgo che dichiara di preferire l'anestesia generale in tutti quei casi in cui non può usare di quella locale, piuttosto che far correre il rischio di una ostinata cefalea o di qualcosa di peggio al proprio operato.

Nel corso di ricerche anatomiche fatte sulla colonna e sul canale vertebrale ho potuto constatare l'ampiezza e la grande facilità di scollamento dello spazio peridurale a tutte le altezze salvo che sulla sua parte più alta ove aderisce strettamente al margine del foro occipitale, condizione questa del resto assai favorevole, come vedremo, ai nostri scopi.

Ho perciò pensato di introdurre la soluzione anestetica in questo spazio al fine di farla arrivare sui tronchi nervosi nel loro percorso nello speco vertebrale tra dura madre e canali intervertebrali e nell'interno dei canali intervertebrali stessi.

Ho creduto opportuno, e mi sono convinto in seguito della sua necessità, di riprendere *ex novo* il problema della diffusione dei liquidi nello speco vertebrale all'esterno del sacco durale, in quanto che mentre esistono, come è noto,

numerosi studi sullo spazio epidurale sacrale e sull'anestesia epidurale fatta per via sacro-coccigea, assai poco si sa sullo spazio peridurale nel suo tratto cervico-dorso-lombare. *Sicard* e *Forestier* hanno toccato questo argomento come uno dei multiformi aspetti di tutta la gamma dei procedimenti radio-diagnostici da loro ideati, mediante iniezione cavitaria di lipiodol. Essi però ritennero lo spazio epidurale poco adatto ad una regolare diffusione dell'olio iodato e per l'imprecisione dei reperti radiologici ottenuti e per la difficoltà dell'iniezione diagnostica nel tratto lombo-dorsale, rivolsero giustamente tutta la loro attenzione ed il loro interesse all'iniezione sotto-aracnoidea di lipiodol giungendo ai preziosi risultati che tutti conoscono.

Läven e *Hannecart* hanno bensì rilevato l'eventualità che l'anestesia epidurale sacrale risalga verso l'alto aumentando il quantitativo del liquido anestetico iniettato nell'*hiatus sacralis*, ma di fronte ai pericoli ed alla assoluta incostanza dei risultati non ne hanno più fatto parola e l'anestesia epidurale è rimasta per tutti una anestesia sacrale.

Forse solo *Van Erps*, di cui ho trovato del tutto recentemente e per caso una breve comunicazione preventiva fatta nel 1928 e rimasta senza seguito, ha intravisto la possibilità di una anestesia epidurale ad un livello superiore (lombare), ma le difficoltà tecniche incontrate e non chiarite, i timori che ne traspaiono, nonchè oltre il 50 % di insuccessi rispetto alla anestesia, avuti nei pochi casi in cui fu tentata hanno fatto cadere nel nulla la proposta convalidando sempre più l'affermazione di *Sicard* e *Forestier* che lo spazio epidurale dorso-lombare non si presti alla diffusione dei liquidi iniettati per la supposta presenza di tenaci sepimenti e per la facile uscita del liquido stesso attraverso i fori di coniugazione. Cose tutte queste che, come credo di aver dimostrato, sono fondamentalmente inesatte. Come vedremo, con la tecnica che ho studiato e sistematizzato ed usando soluzioni adatte si ottiene una perfetta ed omogenea distribuzione del liquido iniettato nonchè una grande regolarità di successi nell'anestesia che ne segue.

Descriverò brevemente le ricerche che ho eseguito sul cadavere e minutamente la tecnica della puntura.

Ricerche sul cadavere e tecnica della puntura. — Ho dapprima studiato *la diffusione di una soluzione colorata* iniettata in questo spazio *su colonne intere di cadaveri*, concessi dallo Istituto di Anatomia normale e patologica, colonne che poi facevo congelare in frigorifero e quindi sezionavo trasversalmente a diversa altezza.

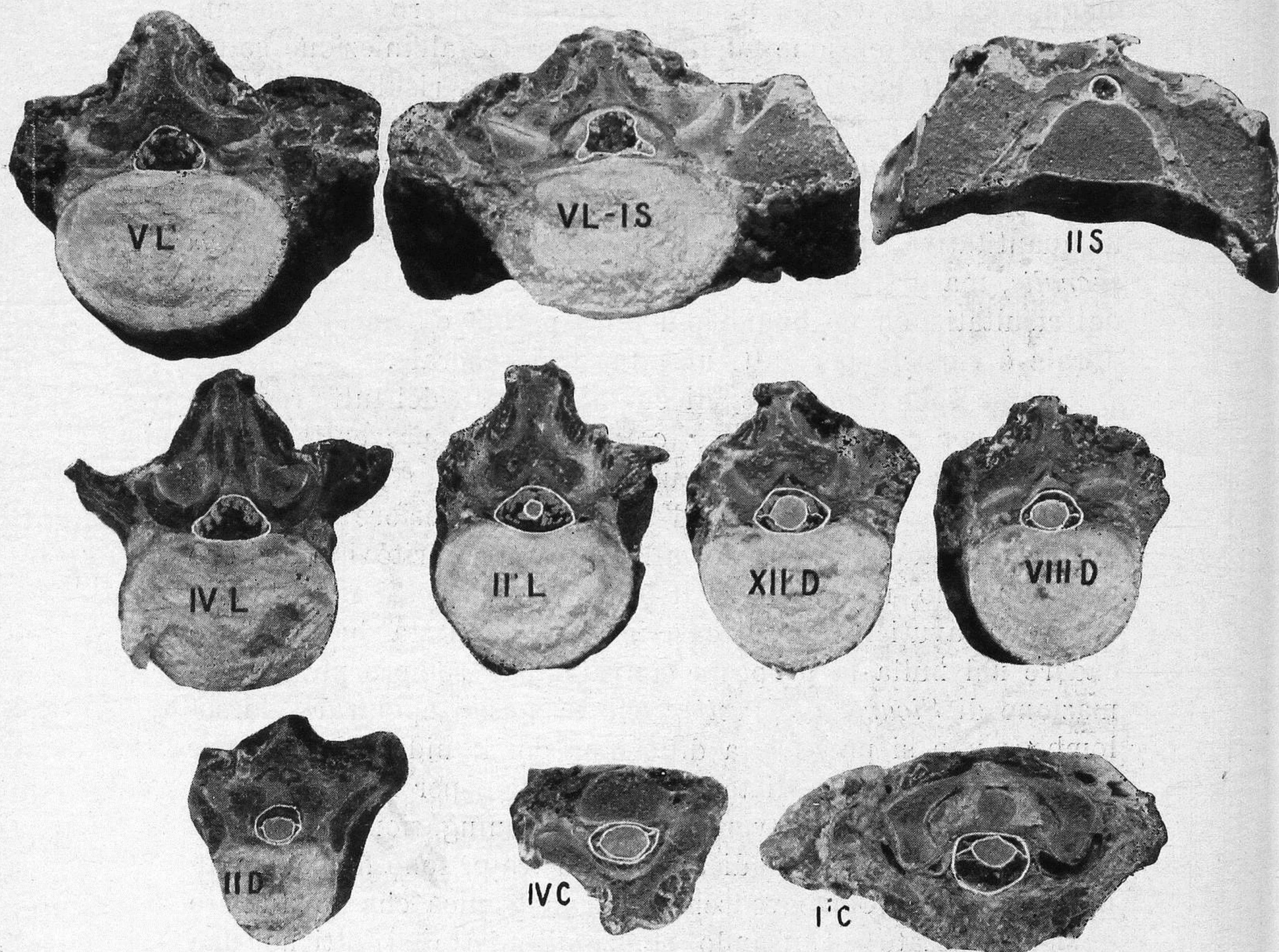


Fig. 1. — Sezioni a diversa altezza di colonna di cadavere congelato, previa iniezione nello spazio subaracnoideo di gelatina. Le linee bianche circoscrivono lo spazio subaracnoideo disteso.

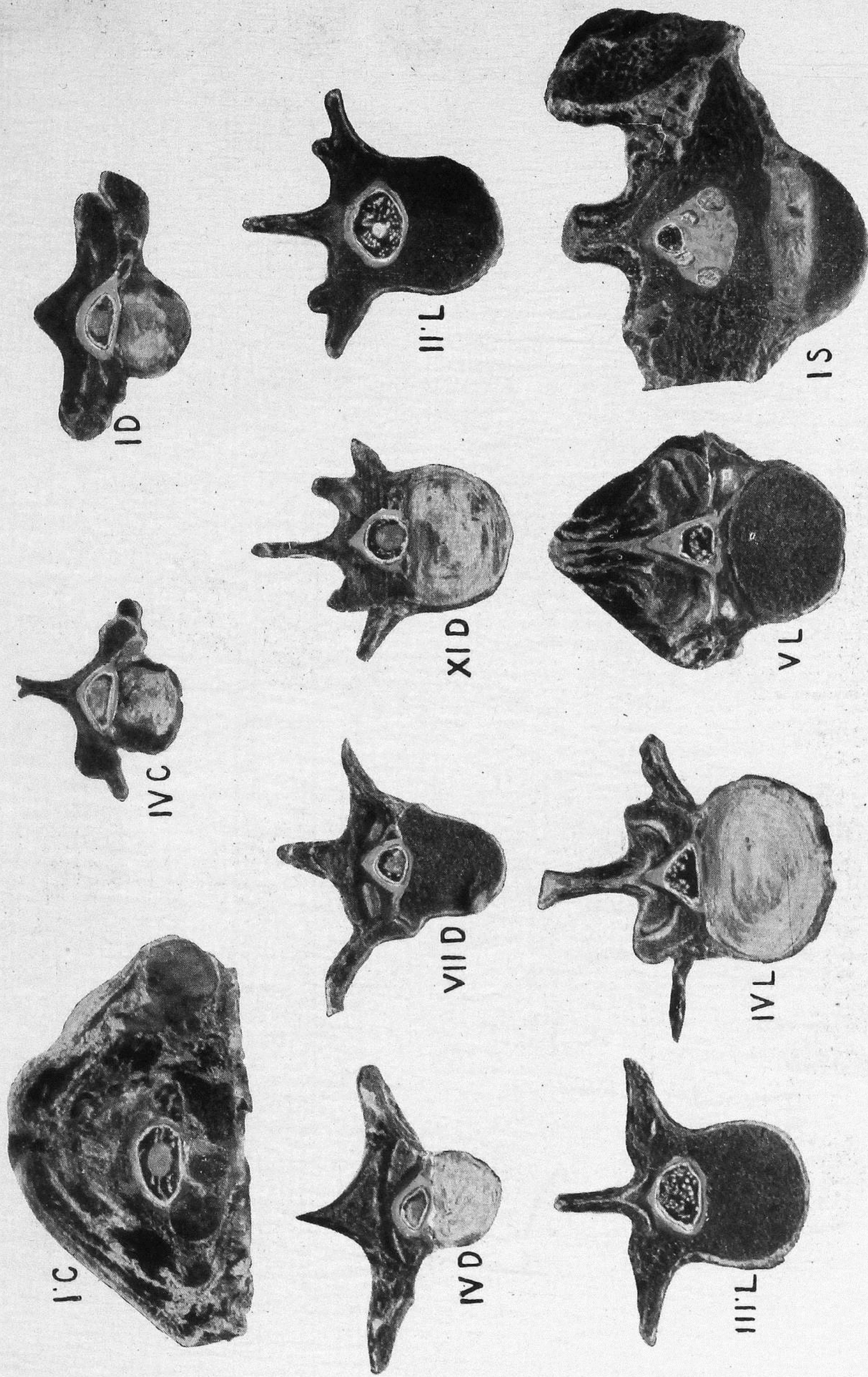


Fig. 2. - Sezioni a diversa altezza di colonna di cadavere congelato previa iniezione nello spazio peridurale di gelatina colorata in giallo.

Ho iniettato a questo scopo una soluzione di gelatina variamente colorata. Sempre sul cadavere ho seguito, mediante *esami radiografici*, la progressione e la diffusione nello spazio vertebrale, nello spazio peridurale, di una quantità crescente di un liquido radiopaco iniettatovi a diversa altezza.

La tecnica dell'iniezione, per quanto apparentemente possa sembrar molto delicata, in realtà è abitualmente facile qualora si ponga attenzione ai fatti seguenti. Ognuno che abbia un po' di esperienza nella puntura spinale sa che durante la progressione dell'ago nello spessore del legamento interspinoso ed intervertebrale si incontra una certa *resistenza fibrosa uniforme*. Se durante questo primo tempo noi togliamo il mandrino e proviamo ad iniettare un po' di liquido troviamo una forte resistenza. Proseguendo la marcia dell'ago, la mano, e spesso anche l'occhio dell'operatore, avvertono *un primo scatto* quasi che di colpo venisse a mancare buona parte della precedente resistenza al progredire dell'ago. Se l'avanzata dell'ago è stata lenta e cauta si può arrestare immediatamente l'ago appena avvertito questo scatto. Se a questo punto togliamo il mandrino non esce nulla. Se iniettiamo liquido questo *entra con estrema facilità*, non incontra alcuna resistenza, si ha quasi l'impressione di immetterlo nel vuoto.

Se si riprende a spingere l'ago in profondità dopo pochi millimetri si incontra di nuovo una piccola resistenza che è facilmente superata con la sensazione tattile e spesso anche visiva di un *secondo scatto*. Se allora togliamo il mandrino esce liquor, l'ago è penetrato nello spazio sottoaracnoideo.

Analizzando le tappe della progressione dell'ago sulla base delle nostre conoscenze anatomiche (figg. 1, 2, 3), si spiegano facilmente i vari fenomeni osservati. Il primo scatto con senso di mancata resistenza avviene quando la punta dell'ago supera i legamenti gialli e penetra nel canale vertebrale (spazio peridurale). Il secondo scatto si verifica quando l'ago trapassa la dura madre.

Siccome a volte queste sensazioni di scatto non sono evidentissime, allora consiglio di seguire la guida più fedele

della *mancata resistenza all'iniezione*. Quando si è presumibilmente prossimi alla penetrazione dell'ago nel canale vertebrale si saggi la resistenza alla iniezione di soluzione fisiologica o della stessa soluzione anestetica. Finchè l'ago è impegnato nei legamenti posteriori l'iniezione del liquido incontra forte resistenza. Nel momento in cui la punta dell'ago supera i legamenti gialli l'iniezione non incontra più alcuna resistenza e dà l'impressione di versarsi nel vuoto.

Quindi due sono i segni di penetrazione nel canale vertebrale: 1) *primo scatto di mancata resistenza*; 2) *senso di iniezione nel « vuoto »*.

A questo punto sorge il quesito dell'accertamento di non essere penetrati inavvertitamente nello spazio sotto-aracnoideo superando di colpo, in un tempo solo, legamento giallo e dura madre spinale. Questa penetrazione, in un tempo solo, è possibile ed anche facile qualora non si faccia progredire l'ago con estrema lentezza e cautela. In questo caso, togliendo il mandrino, *uscirà liquor*. È questo il primo segno di penetrazione nello spazio subaracnoideo. Ma non basta perchè tutti conoscono la duplice eventualità che la punta dell'ago si *imprigioni tra un fascio di radici* della coda equina o che la *pressione del liquor* sia così bassa da non determinarne l'uscita. Con la *compressione delle giugulari* si può ovviare a questa seconda eventualità, in quanto l'aumento della tensione del liquor che essa determina è di regola sufficiente a provocarne l'uscita dall'ago. Con *l'iniezione di alcuni cm.³ di soluzione fisiologica* si può ovviare alla seconda: difatti se l'ago è nello spazio sottoaracnoideo e la punta è impigliata tra le radici o tra formazioni legamentose di aracnoide, dopo l'iniezione di 1-2 cm³ di soluzione fisiologica, la punta si disimpegna, cosicchè togliendo la siringa si avrà sgocciolamento di liquido. Se invece l'ago è nello spazio peridurale il liquido si diffonde rapidamente nel connettivo lasso peridurale e vi rimane: *togliendo la siringa non refluisce se non qualche goccia del liquido iniettato*.

Tenendo ben presente questi segni si può avere la certezza di essere penetrati nello spazio peridurale e non oltre.

Ed io in 18 anestesie finora fatte dopo lo studio anatomico e radiologico del problema, mi sono convinto della sicurezza del procedimento. Per maggior garanzia ancora consiglio nella applicazione clinica del metodo, di praticare sistematicamente *l'iniezione frazionata* dell'anestetico: si inietti perciò un primo quantitativo di soluzione anestetica tale da non superare la dose massima consentita da una eventuale sua diffusione sottoaracnoidea (8-10 ctgr. di novocaina in 5 cm³ di soluzione fisiologica): dopo 5-6 minuti, se il liquido è stato iniettato nello spazio sottoaracnoideo comparirà estesa anestesia sul tipo di quella che si osserva con la solita rachianestesia.

Se l'iniezione invece è stata fatta, come si voleva, nello spazio peridurale, dopo 5-10' l'anestesia è ancora inapprezzabile per questo primo quantitativo. Dirò subito che finora, pur avendo sempre eseguito la iniezione frazionata dell'anestetico, in nessun caso ho constatato penetrazione dell'anestetico nello spazio sotto-aracnoideo. *Un ultimo controllo*, il più decisivo di tutti, ho usato nei primi casi quando i pericoli e le difficoltà mi parevano superiori a quanto erano in realtà: colorata la soluzione anestetica con aggiunta di *bleu di metilene*, prima di iniettarla nello spazio peridurale introducevo *un secondo ago da rachicentesi* fornito di rubinetto in uno spazio sopra o sottostante a quello in cui avevo introdotto il primo, spingendolo fin nello spazio sottoaracnoideo: con questo secondo ago, facendo uscire qualche goccia di liquor, dopo l'iniezione delle prime frazioni della soluzione anestetica colorata in bleu, controllavo *se il liquor si conservava incolore*. È evidente che questo controllo era tale da dare la più assoluta tranquillità in quanto la penetrazione sottoaracnoidea della soluzione colorata avrebbe immediatamente determinato la colorazione del liquor. In seguito ho abbandonato questo controllo riservandolo solo per casi eccezionalissimi, perchè esso presenta alcuni inconvenienti e cioè:

1) Necessità di introdurre un secondo ago, cosa ingrata al paziente;

2) Necessità di perforare la dura madre e di penetrare nello spazio sottoaracnoideo il che può favorire, quando l'ago

di controllo è tolto, da un lato l'uscita continua di liquor che si spande nello spazio peridurale determinando ipotensione sottoaracnoidea e tutti quei fenomeni secondari che possono seguire ad una semplice puntura della dura, mentre d'altro lato può permettere la penetrazione nello spazio sottoaracnoideo di piccole quantità dell'anestetico iniettato nello spazio peridurale sotto una certa pressione ed in forte quantità. Di qui l'evenienza alcune volte constatata nei primi casi in cui usavo questo secondo ago controllo, di rachialgie e cefalee postoperatorie, nausea e vomiti tardivi.

Accertato dunque che l'ago è nello spazio sottoaracnoideo si iniettino lentamente al massimo 30 cm³ di una soluzione al 2% di novocaina in soluzione fisiologica. Come regola generale si inietti questo quantitativo in tre riprese: 5 cm³ (= 10 ctgr. di novocaina) in primo tempo: dopo 5 minuti, controllata la mancanza di anestesia e quindi accertato che l'iniezione non è stata fatta nello spazio sottoaracnoideo, si iniettino altri 10 cm³ (= 20 ctgr.). Dopo altri 5 minuti si iniettano gli altri 10-15 cm³.

Nelle prove sul cadavere ho visto che il liquido iniettato a qualsiasi livello della colonna rimane nello speco vertebrale che è praticamente un canale chiuso grazie alla solida barriera dei legamenti intervertebrali. Che lo speco vertebrale si comporti come un canale praticamente ben chiuso su tutta la sua superficie interna è dimostrato dal fatto ripetutamente constatato che, mentre i primi 20-25 cm.³ di soluzione iniettati nello spazio peridurale non incontrano alcuna resistenza alla loro penetrazione grazie alla grande lassezza del connettivo peridurale, grazie alla facilità di spostamento del liquor che viene spinto verso la cavità cranica lasciando maggior posto all'espansione dello spazio peridurale e grazie ad una diminuzione del letto vascolare cerebro-spinale, in seguito, continuando l'iniezione, si incontra una resistenza sempre maggiore. Dopo aver iniettato 40-50 cm.³ la resistenza alla iniezione è molto grande il che dimostra che non essendo ulteriormente compressibili le formazioni contenute nello speco vertebrale e nel cranio e non essendovi facili vie di uscita, il liquido iniettato

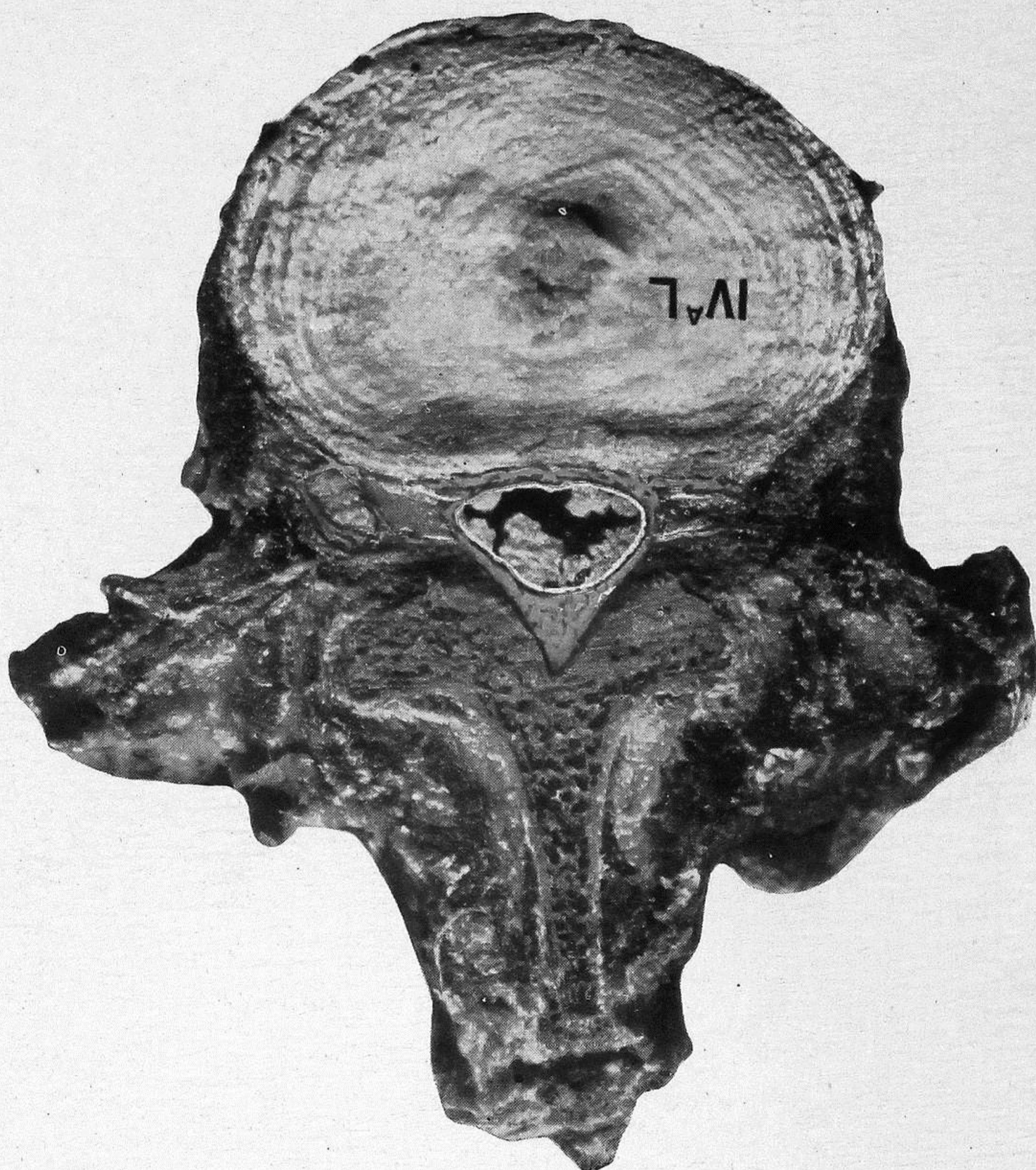


Fig. 3. - Sezione di colonna congelata previa iniezione nello spazio peridurale di gelatina colorata (in giallo). La sezione passante tra III-IV lombare dimostra l'infiltrazione peridurale del liquido iniettato e la sua diffusione nei fori intervertebrali fino attorno al ganglio spinale ed oltre.

può essere trattenuto nello speco vertebrale sotto una notevole pressione. Solo spingendo con forza crescente si può ancora iniettare liquido determinando una ulteriore spremitura del sangue contenuto nell'asse cerebrospinale, e determinando infine un certo gocciolamento dai canali intervertebrali del liquido iniettato, il quale per la forte pressione cui viene ad essere sottoposto si fa lentamente strada attraverso i fori di coniugazione uscendo con molta difficoltà dallo speco vertebrale. Il liquido iniettato circonda tutto il sacco durale scollando con estrema facilità il connettivo che lo avvolge e si espande in alto ed in basso, a manicotto, a distanza proporzionale alla quantità iniettata.

Dopo una iniezione di 30 cm.³, fatta con lentezza a livello, ad es., del 3° spazio lombare, sulle sezioni congelate della colonna (fig. 3) si osserva che il liquido colorato circonda a tutta circonferenza il sacco durale, si infiltra lungo la guaina dei nervi nel canale intervertebrale d'uscita ed arriva fino a circondare il ganglio sensitivo spinale — fatto questo di grande importanza per spiegare l'azione anestetizzante della soluzione —. In alto la diffusione del liquido iniettato in tale quantità arriva fino alla 4^a-5^a dorsale e in basso arriva fino alla 5^a sacrale. Nel canale sacrale non si riscontra più traccia del liquido, nel tratto cervicale solo minime traccie.

Spostando il punto di iniezione in alto ed in basso si spostano in modo corrispondente i limiti di diffusione del liquido iniettato.

Aumentando o diminuendo la quantità del liquido iniettato aumenta o diminuisce l'estensione del segmento interessato dall'iniezione.

La visione anatomica dimostra che con questo metodo si può ottenere un bagno dei nervi spinali all'uscita dal sacco durale e per tutta la lunghezza del loro decorso intervertebrale, compreso il ganglio spinale.

L'indagine radiografica ha permesso di seguire sul cadavere con esattezza la diffusione del liquido iniettato nello spazio peridurale. Usando un liquido radiopaco (es.: ioduro di litio o

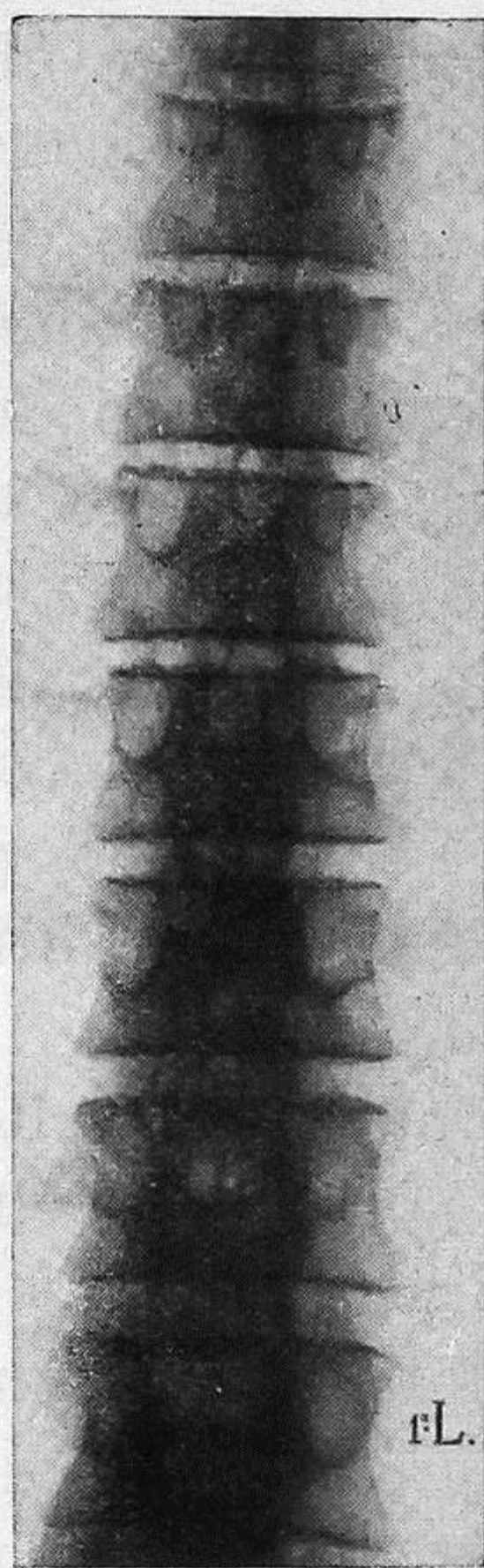


Fig. 4. - Radiografia eseguita dopo iniezione di 20 cm³. di soluz. al 40 % di bromuro di sodio nello spazio peridurale. Tra XII^a D. e I^a L. La zona opaca peridurale si rischiarava verso l'alto.

bromuro di sodio nelle soluzioni in uso per pie-lografia) ed iniettandone quantità crescenti (da 5 cm.³ a 50 cm.³) con la tecnica descritta noi vediamo che il liquido riempie a pieno canale lo speco vertebrale, è più copioso in vicinanza dello spazio di introduzione e si diffonde verso l'alto e verso il basso con riduzione progressiva della densità dell'ombra opaca (figg. 4-5). L'espansione in alto ed in basso è in certa misura proporzionale alla quantità iniettata; però a questo riguardo si deve fare una interessante constatazione. Mentre questa espansione è strettamente proporzionale alla quantità iniettata fin quando si arriva ai 30-40 cm.³, aumentando ancora la dose si

riscontra che mentre da un lato aumenta progressivamente la resistenza alla introduzione del liquido, tanto da far pensare che il canale vertebrale sia pieno in tutta la sua lunghezza, d'altro lato alla radiografia vediamo che l'iniezione è arrivata bensì facilmente fino alla 1^a

Fig. 5. - Radiografia di colonna fresca dopo iniezione di 60 cc. di soluz. di bromuro di sodio al 40 %, nello spazio peridurale passando tra I^a e II^a L. Si osservi che la zona opaca dell'iniezione peridurale si arresta in alto alle ultime cervicali ed in basso alla base del sacro.



Fig. 5.

dorsale o ultima cervicale in alto, e fino all'ultima lombare in basso, ma che con difficoltà supera questi limiti, anche forzando l'iniezione. È più facile determinare l'uscita del liquido attraverso i fori di coniugazione, con gocciolamento diffuso, che non spingere l'iniezione fino a riempire i due estremi dello speco. In una colonna radiografata dopo una iniezione di 60 cm.³, di cui gli ultimi 20 cm.³ iniettati con notevole forza e con evidente permeazione del liquido dai fori intervertebrali, si vede (fig. 5) che il liquido arriva in alto a malapena fino alla 6^a cervicale ed in basso alla 2^a sacrale. Questo fenomeno credo di poterlo interpretare pensando che essendo lo speco a tenuta e non essendo la dura madre scollabile a livello del foro occipitale ove aderisce strettamente all'osso, il liquido iniettato, spinto sotto una certa pressione in alto ed in basso, spinge a sua volta nelle due direzioni il contenuto dello spazio peridurale (umori, piccole quantità di tessuto adiposo fluido) e spinge soprattutto il contenuto liquido del sacco durale il quale si accumula sotto tensione in alto ed in basso distendendo il sacco durale che così viene ad occupare a tutta circonferenza o quasi lo speco vertebrale non permettendo l'ulteriore progredire del liquido iniettato nello spazio peridurale. L'ostacolo insormontabile allo scollamento della dura madre dall'occipite e questa specie di contropressione che impedisce il riempimento totale dello speco sono elementi assai favorevoli al nostro metodo in quanto ci pongono al riparo da diffusione verso l'uscita degli ultimi nervi cranici, anche se l'iniezione della soluzione anestetica fosse eccessiva.

Trasportato dall'esperimento nella pratica il metodo ha pienamente corrisposto. Dopo vari tentativi fatti variando la dose e la concentrazione dell'anestetico ho fissato, salvo eventuali variazioni di non molta importanza che si potranno studiare in seguito, il quantitativo medio da iniettare nell'uomo adulto di media taglia in queste cifre: 40-60 ctgr. di novocaina in 20-30 cm³ di soluzione fisiologica con aggiunta di 1/2 cm³ di adrenalina all'1 ‰.

L'iniezione deve essere frazionata per dare tempo alla diffusione ed alla penetrazione nei nervi delle prime dosi; è

Quindi il metodo non influenza sensibilmente la pressione arteriosa e non altera i centri vasomotori nè quello cardiaco o del respiro. La spiegazione di questa interessante osservazione richiede ulteriori indagini e porterà forse nuovo contributo al difficile problema dell'interpretazione della caduta di pressione che si accompagna alla rachianestesia.

Per quello che si riferisce ai *disturbi tardivi* ho avuto qualche rachialgia con cefalea nei primi casi in cui usavo introdurre un ago di controllo nello spazio sottoaracnoideo per sorvegliare lo sgocciolamento del liquor. In questi casi lo squilibrio portato nel liquor da questa rachicentesi e la probabile penetrazione di anestetico attraverso il piccolo foro spiegano la cefalea e la rachialgia. Nei casi successivi in cui non ho più usato l'ago di controllo non turbando quindi la integrità del sacco durale e dello spazio subaracnoideo nè variando la composizione del liquor, limitando perciò ogni cosa alla pura e semplice iniezione peridurale dell'anestetico, *i decorsi furono in ogni caso magnifici. In nessun caso cefalea, in due casi lievissima rachialgia in prossimità del punto di puntura. Nessun disturbo sfinterico neanche nelle prime ore. Non nausea nè altri disturbi. Senso di benessere* corrispondente a quello che si verifica dopo anestesia locale col vantaggio che essendo stata l'operazione veramente indolora sono evitati anche i piccoli collassi e stati di shok nervoso da dolore.

Concludendo, pur essendo ancora necessario, come è ovvio data l'importanza del problema, un lungo lavoro di analisi e di critica clinico - statistica prima di poter giungere ad un definitivo giudizio, i risultati finora ottenuti mi pare possano confortare la speranza che con questo metodo si possano finalmente conseguire tutti i vantaggi della rachianestesia senza gli inconvenienti che ad essa sono fatalmente congiunti.
